

Научная статья

Original article

УДК 57.082.261: 582.734.4

DOI 10.24412/2658-3569-2021-10074



**ОСОБЕННОСТИ УКОРЕНЕНИЯ И АДАПТАЦИИ РАЗЛИЧНЫХ
СОРТОВ *ROSA L.* В КУЛЬТУРЕ *IN VITRO***

**FEATURES OF ROOTING AND ADAPTATION OF DIFFERENT VARIETIES
OF *ROSA L.* UNDER *IN VITRO* CONDITIONS**

Соболева Екатерина Владиславовна, младший научный сотрудник лаборатории биотехнологии растений, Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН (127276, Россия, г. Москва, ул. Ботаническая, д. 4), тел. 89652713765, e-mail: 9030096237@mail.ru

Soboleva Ekaterina Vladislavovna, junior researcher, laboratory of plant biotechnology, Main Botanical Garden named after N.V. Tsitsina of the Russian Academy of Sciences (4 Botanicheskaya st., Moscow, 127276, Russia), tel. 8(965) 271-37-65, e-mail: 9030096237@mail.ru

Аннотация

Укоренение и адаптация являются определяющими этапами клонального микроразмножения, особенно у древесных растений, к которым относятся представители рода *Rosa L.* Данная работа посвящена усовершенствованию протокола укоренения и адаптации роз некоторых сортов. Было оценено влияние типа и концентраций ауксина на укореняемость

Международный журнал прикладных наук и технологий "Integral"

разных сортов роз, а также изучены особенности адаптации растений-регенерантов к условиям *ex vitro*. Определено, что для эффективного ризогенеза рекомендуется применение питательной среды MS с добавлением регулятора роста ИУК в концентрации 1 мг/л. Для успешной адаптации растений-регенерантов к условиям *ex vitro* рекомендуется применение субстрата, содержащего перегной, торф, песок и перлит в соотношениях 1:1:1:2.

Abstract

Rooting and adaptation are the most crucial stages of clonal micropropagation, especially in woody plants, which include representatives of the genus *Rosa* L. This work is aimed at improving the protocol of rooting and adaptation of some rose varieties. The influence of the type and concentration of auxin on the rooting of different varieties of roses was estimated, and the features of adaptation of regenerating plants to *ex vitro* conditions were studied. It was found that for efficient rhizogenesis, it was recommended to use the MS nutrient medium with the addition of IAA at a concentration of 1 mg/l. For the successful adaptation of regenerated plants to *ex vitro* conditions, it was suggested to use a substrate containing humus, peat, sand and perlite in ratio of 1:1:1:2.

Ключевые слова: *Rosa* L., сорта, клональное микроразмножение, укоренение *in vitro*, адаптация *ex vitro*.

Keywords: *Rosa* L., varieties, clonal micropropagation, rooting *in vitro*, *ex vitro* adaptation.

Введение

Роза (*Rosa* L.) - род семейства розоцветных (Rosaceae), объединяющий культурные и дикорастущие формы. Включает около 500 форм и сортов шиповника, более 400 разновидностей кустарниковых роз (садовых и дикорастущих) и более 30 тысяч сортов садовых роз, выведенных в результате селекции.

Роза – важнейшая декоративно-цветочная культура, а также ценное лекарственное и ароматическое растение. Благодаря своей декоративности и разнообразию она широко используется для озеленения. Выращивают розы в кустовой и штамбовой формах, используют в групповых, бордюрных и одиночных посадках, а также для создания живых изгородей. В промышленном цветоводстве им отведена роль главной выгоночной культуры [7].

В естественных местообитаниях розы - типичные геоксильные кустарники, представленные пряморастущими, плетистыми и лиановыми формами, высотой от 0,15 до 2,0 м. Кусты бывают раскидистые, небольшие, компактные, прямостоячие, стелющиеся, как у почвопокровных роз, или вьющиеся-плетистые, для которых необходима опора. У разных видов, групп и сортов побеги различаются по длине: у миниатюрных и почвопокровных роз от 10 - 30 см до 2 - 4 м у плетистых сортов. Побеги у чайно-гибридных, флорибунда, полиантовых, грандифлора, полуплетистых роз и шрабов имеют длину от 50 см до 1,5 - 2 м, почти всегда покрыты шипами различной величины и формы. Листья сложные, с прилистниками, непарноперистым рассечением, обычно их бывает 5 - 7 у ботанических видов и 5 - 9 у сортов и гибридов, листорасположение очередное [1, 2].

Очень важным органом растения розы является цветок. Он имеет ряд признаков, по которым можно определить группу и сорт розы. Цветки обоеполые, энтомофильные, от простых пятилепестковых до густомахровых, преимущественно чашевидной формы, одиночные и в щитковидно-метельчатых соцветиях. Доминирующая окраска околоцветника розовая, белая, реже встречаются малиновая, кремовая и желтая. Лепестки бывают плоские, отогнутые, волнистые и зубчатые. Пыльца трехбороздно-, реже двухбороздно-порочная, с двухслойной экзиной. У некоторых представителей подрода, наряду со свободным перекрестным опылением, отмечено самоопыление, перманентная нечетная полиплоидия и апомиксис. Собственно плоды — орешки – заключены в мясистый гипантий, являющийся ложным

Международный журнал прикладных наук и технологий "Integral"

плодом. Семена относятся к числу труднопрорастающих, с глубоким комбинированным покоем, вследствие слабой влагопроницаемости плодовой оболочки и наличия ингибиторов, накапливающихся в гипантии в процессе созревания [3].

По периоду цветения различают повторноцветущие розы (для них характерны две и более волны цветения за сезон) и однократноцветущие (характерна одна продолжительная волна цветения).

Одним из достоинств роз является их аромат. Приняты следующие оценки сортов по этому признаку: без аромата, слабо душистый, душистый и очень душистый. Однако оценка запаха зависит от многих условий, в том числе от личного вкуса, индивидуальной чувствительности, возраста цветка и погоды [1, 4].

Размножение роз может осуществляться двумя основными способами: семенным и вегетативным. Семенное размножение используется при выращивании дикорастущих роз и подвоев — шиповников, а также в селекционной работе, так как такие растения не сохраняют свои сортовые признаки [5].

Одной из характеристик многих сортов рода *Rosa* L. является их низкая способность к вегетативному размножению. Современные сорта могут быть корнесобственными, то есть полученными в результате черенкования, размножения отводками или деления куста. Однако такие методы не получили широкого распространения в промышленном производстве, поскольку они имеют низкий коэффициент размножения и применимы не для всех сортов. Кроме того, многие из этих методов являются достаточно трудоемкими и дорогостоящими. Одними из основных отрицательных сторон традиционного вегетативного размножения является зависимость от сезона, медленная скорость размножения [6,7].

В современном питомниководстве приняты и традиционно используются следующие способы размножения сортов и видов роз.

1. Прививка глазков или побегов на семенные или вегетативно размножаемые подвой.
2. Размножение одревесневшими черенками.
3. Размножение зелёными черенками.

Корнесобственные розы лишены недостатков привитых роз. Большинство сортов рода роза обладает достаточно устойчивой корневой системой и слабо повреждается неблагоприятными факторами окружающей среды в зимний период. Получить полноценный саженец можно за 1,5-2 года. Большинство таких роз более устойчивы благодаря тому, что они способны возобновлять побеги от подземной части куста. Привитые розы такой возможности лишены [8].

Но большинство выращиваемых роз — не корнесобственные, а привитые. У привитых роз корневая система имеет главный стержневой корень, глубоко проникающий в почву, и отходящие от него боковые корни. Скелетные корни, покрытые темно-коричневой корой, являются проводящей системой питания к надземной части роз и закрепляют растение в почве. Кроме того, в толстых корнях растений откладывается запас питательных веществ. Выше скелетных корней находится корневая шейка, на шейке расположено место прививки. От места прививки отрастают побеги культурной розы. Ниже места прививки находится подвой. У привитых роз очень часто ниже места прививки и на корнях подвоя появляются побеги дикой поросли, которые необходимо удалять. У корнесобственных роз дикой поросли не бывает [6, 9].

В настоящее время отмечается тенденция к переходу с привитой культуры роз на корнесобственную. Причиной тому служит ряд трудностей при производстве привитых роз и некоторые отрицательные качества, которыми обладают привитые розы. Требуется не менее 3-4 лет для создания саженца привитой розы. Основными недостатками, осложняющими культуру привитых роз, являются, сильное образование поросли и плохая совместимость ряда сортов, что делает привитую культуру недолговечной.

Недостатком всех перечисленных методов размножения является так же то, что все они являются одним из возможных путей передачи инфекции. Вопрос чистоты посадочного материала от инфекции важен при возделывании культуры по интенсивной технологии, когда требуется частая смена насаждений и в питомниководстве. Вирусные инфекции, отмеченные на розе, способны сильно снизить продуктивность растений, качество продукции и способность к размножению. Одним из эффективных способов быстрого получения корнесобственных саженцев, свободных от инфекции, является метод клонального микроразмножения [6]. Выращивание различных представителей рода *Rosa L. in vitro* даёт возможность получить большое количество генетически однородного, корнесобственного посадочного материала за короткий срок.

Целью данной работы является изучение особенностей укоренения *in vitro* и адаптации *ex vitro* некоторых сортов рода *Rosa L.*

Материалы и методы исследований

В опытах по изучению особенностей укоренения *in vitro* и адаптации *ex vitro* использовали сорта из группы Шрабы: «Hope for Humanity», «Morden Centennial» и «Prosperity».

На стадии ризогенеза экспланты помещали на питательную среду MS – (Murashige, Skoog, 1962 г.) с содержанием ИМК – (индолил-3-масляная кислота) и ИУК – (индолил-3-уксусная кислота) в концентрациях 0,5 и 1,0 мг/л. В качестве контроля использовали питательную среду MS без гормональных добавок. Микропобеги выращивали в условиях лаборатории при освещении (2000 лк) и фотопериоде 16/8 ч., температуре 23-25 °С и влажности 70 %. Через 20-30 суток измеряли длину побегов и рассчитывали коэффициент размножения.

Для адаптации растений-регенерантов роз к условиям выращивания *ex vitro* использовали два вида субстрата: смесь торфа, песка, дерновой земли и перлита в соотношении (1:1:1:1) и ту же смесь, но с двойным перлитом (1:1:1:2). Первый вариант субстрата использовался как контроль.

Эффективность применения почвенного субстрата определяли по двум показателям – количеству образовавшихся междоузлий на растениях и высоте растения через 20 дней с начала адаптации.

Результаты и обсуждения

Известно, что развитие корневой системы в культуре *in vitro* определяется, в первую очередь, генотипом и поддается управлению с помощью химических факторов лишь в определенных пределах [7].

Проведенные исследования подтвердили, что укоренение микропобегов роз *in vitro* зависит не только от состава питательной среды, но и от сортовых особенностей. При культивировании сорта «Hope for Humanity» наблюдали пропорциональное увеличение количества укоренившихся микропобегов при увеличении концентрации ауксина. При этом лучший результат укоренения был получен при культивировании на питательной среде MS с добавлением 0,5-1,0 мг/л ИУК (рис. 1).

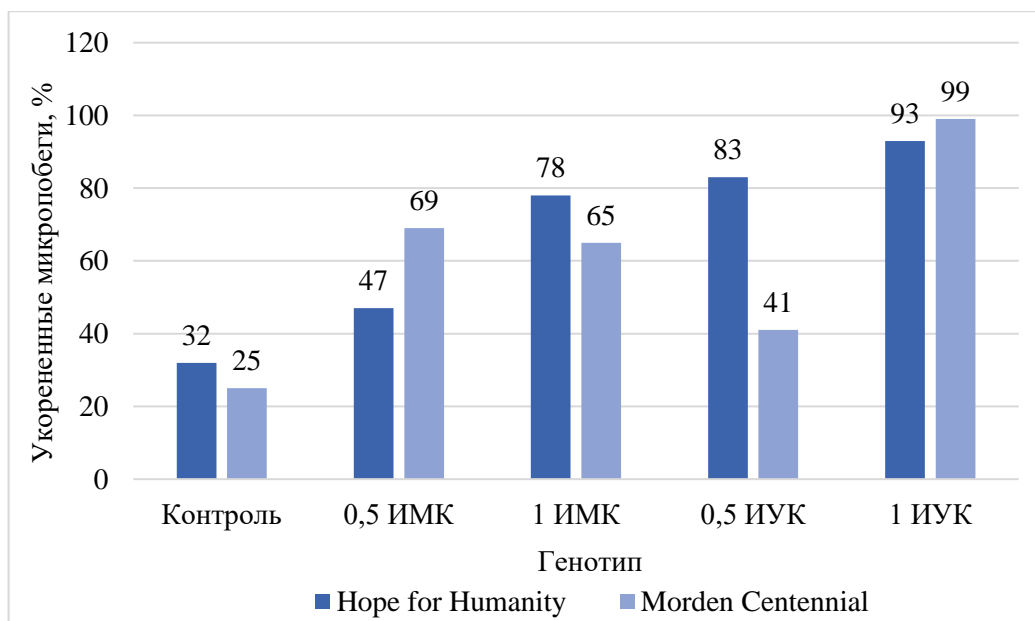


Рисунок 1 - Влияние типа и концентраций ауксина на укоренение микропобегов роз

Наибольшее количество корней у обоих сортов наблюдали на питательной среде, содержащей 1 мг/л ИУК. Необходимо отметить, что сорт Morden Centennial образовывал больше корней и отличался лучшим развитием микропобегов по сравнению с другим генотипом (рис. 2).

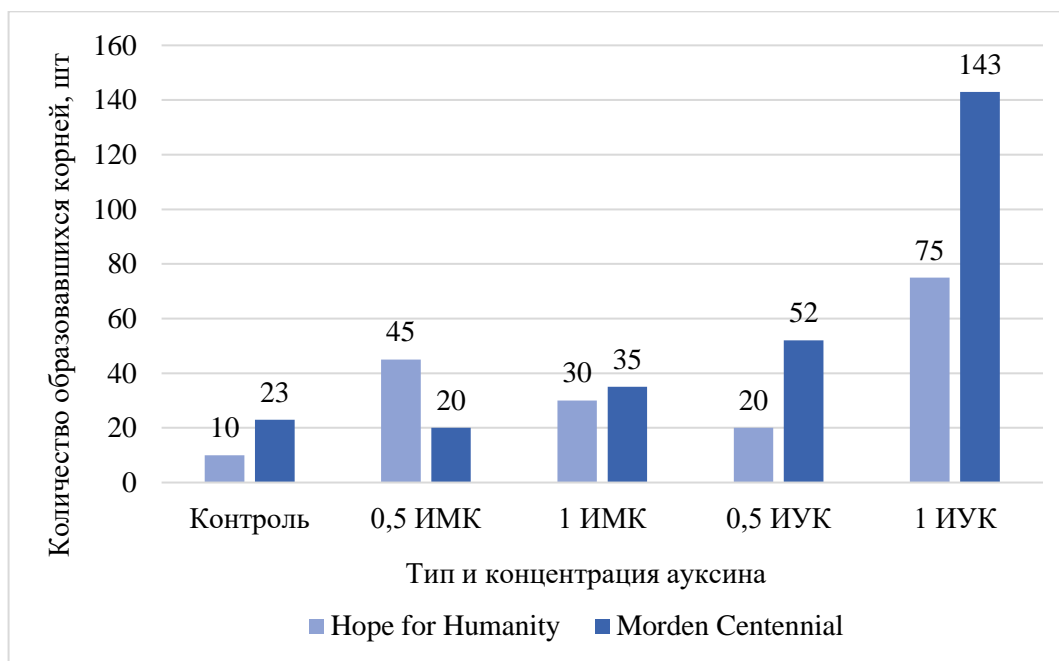


Рисунок 2 - Влияние типа и концентраций ауксина на количество образовавшихся корней роз

После анализа полученных данных по изучению влияния состава почвенного субстрата, было отмечено, что применение двойного перлита эффективно влияет на развитие растений-регенерантов во время адаптации к условиям *ex vitro*, за счет улучшения водо-и воздухопроницаемости субстрата (рис. 3, рис. 4).

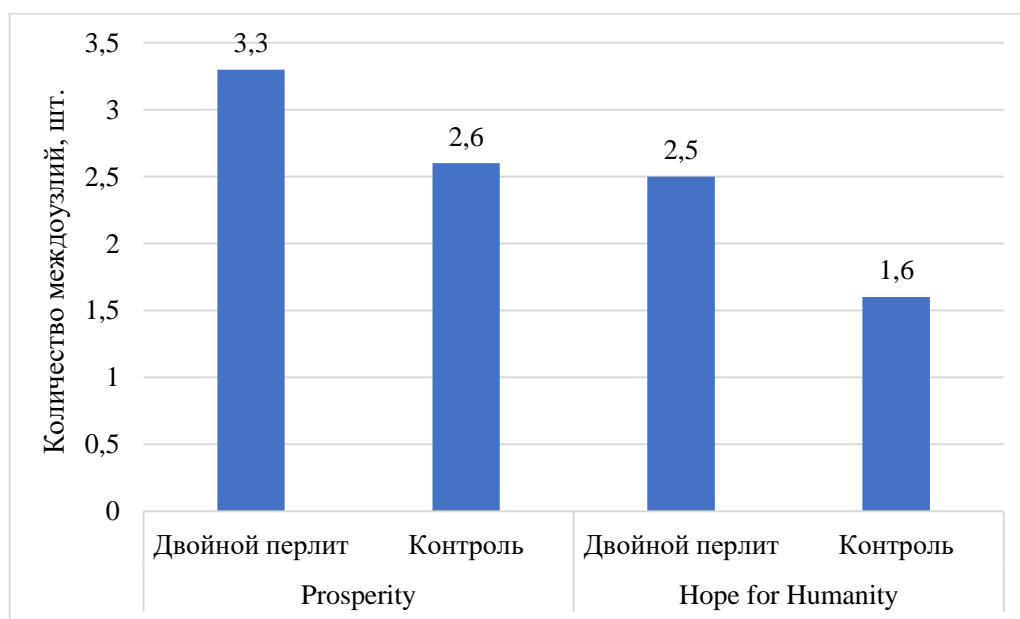


Рисунок 3 - Влияние почвенного субстрата на количество междоузлий роз сортов «Prosperity» и «Hope for Humanity»

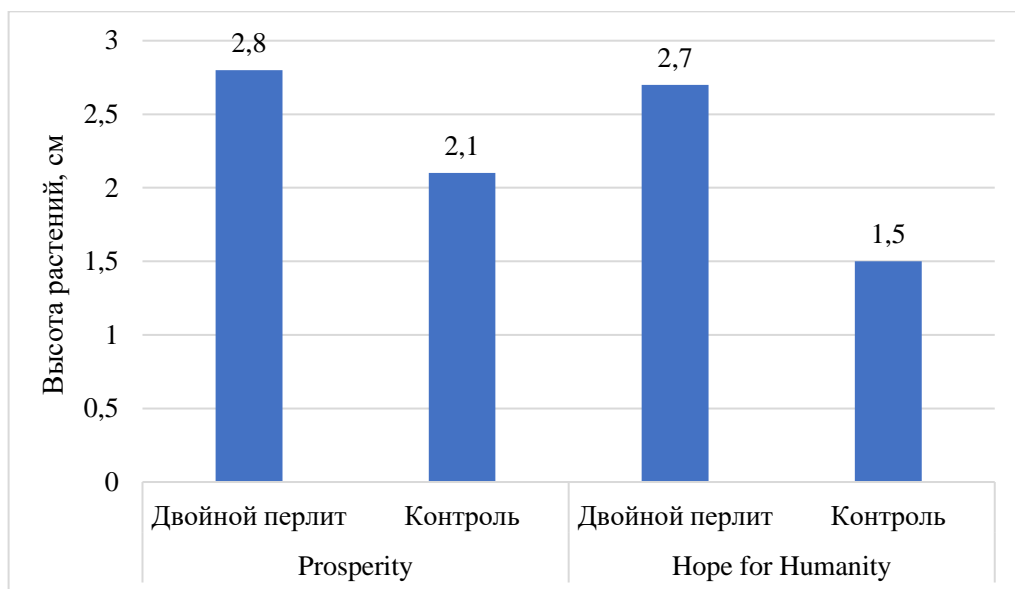


Рисунок 4 - Влияние почвенного субстрата на высоту растений сортов «Prosperity» и «Hope for Humanity»

В целом, хорошо развитые за период адаптации корневая система и надземная часть растений, обеспечивали высокую приживаемость растений в условиях открытого грунта (табл.7)

Таблица 7 - Сравнительная характеристика некоторых показателей регенерантов роз до/после адаптации

Сорт	Кол-во растений	Высота растения, см		Средняя длина корней, см		Количество листьев, шт.	
		до	после	до	после	до	после
Prosperity	29	1,9±0,1	10,7±0,7	1,8±0,1	6,9±0,3	8,9±0,7	14,7±1,2
		2,7±0,1	9,5±0,4	1,9±0,1	5,3±0,3	8,3±0,9	10,4±0,9
Hope for Humanity	24						

Адаптация растений к нестерильным условиям была успешно проведена с применением почвенного субстрата с содержанием перегноя, торфа, песка и перлита в соотношении 1:1:1:2 (рис. 5).

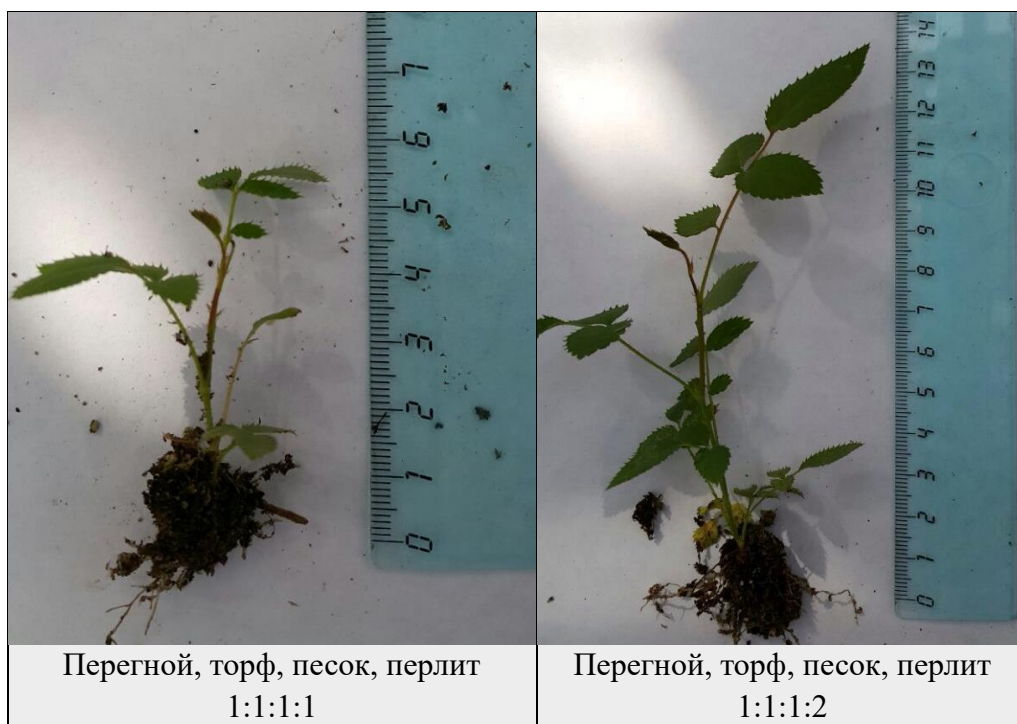


Рисунок 5 - Растения сорта «Норе for Humanity», адаптированные на субстрате с одиночным и двойным перлитом

Растения, адаптированные на субстрате с одиночным и двойным перлитом, отличались по высоте в среднем на 5-8 см.

Заключение

Успешно проведено изучение особенностей укоренения *in vitro* и адаптации к условиям *ex vitro* некоторых сортов рода *Rosa L.*

Установлено, что наиболее оптимальным регулятором роста для укоренения сортов Норе for Humanity и Morden Centennial является ИУК в концентрации 1 мг/л: все изученные сорта проявили способность к укоренению на среде с данным ауксином; первые корни появлялись уже спустя 15 дней культивирования; при всех испытанных концентрациях ИУК не отмечается появление каллуса на базальной части микрочеренков; формировалась более развитая корневая система.

На сортах Prosperity и Норе for Humanity показана эффективность применения смеси (перегной, торф, песок, перлит (1:1:1:2)) в качестве элемента почвенного субстрата во время адаптации растений-регенерантов к условиям *ex vitro*.

Список используемых источников информации

1. Хессайон, Д.Г. Исчерпывающее руководство по выращиванию и уходу за розами / Д.Г. Хессайон: -Москва: Кладезь-Букс, 2004. - 142 с.
2. Тюканова, Л.И. Морфологические особенности роста и развития парковых роз: автореф. дис. канд. биол. наук: 06.07.01. / Л.И. Тюканова. - М.: 1965. 21 с.
3. Бессчетнова, М.В. Розы / М.В. Бессчетнова. - Алма-Ата: Наука, 1975. - 201 с.
4. Ангизитова, Н.В. Розы / Н.В. Ангизитова. - Москва: Кладезь-Букс, 2006. - 95 с.
5. Horn WAN (1992) Micropropagation of rose (*Rosa* spp. L.). In Bajaj, Y.P.S. (ed.), *Biotechnology in Agriculture and Forestry* 20: 320-342 p.
6. Поздняков, И.А. Особенности микроклонального размножения шиповника и декоративных сортов рода *Rosa* L.: автореф. дис. канд.с-х. наук: 06.07.01. / И. А. Поздняков. – М., 2007. – 25 с.
7. Pati P.K, Rath S.P, Sharma M., Sood A., Ahuja P.S. In vitro propagation of rose – a review // *Biotechnology Advances*. – 2006. – №24. – P. 94– 114.
8. Турсин Г.С. и сотрудники. Выращивание саженцев шиповника методом зелёного черенкования. Методические рекомендации / Г.С. Турсин , - Симферополь, 1990. - 23 с.
9. Медведев И.А. Оптимизация способов размножения и защиты роз от вредителей в условиях Москвы и Московской области: дис. канд.с-х. наук: 06.07.01./ И.А. Медведев. – Москва, 2006. – 215 с.

References

1. Hession, D.G. A comprehensive guide to growing and caring for roses / D.G. Hession: -Moscow: Kladez-Buks, 2004. - 142 p.
2. Tyukanova, L.I. Morphophysiological features of the growth and development of park roses/ L.I. Tyukanov. - Moscow: 1965.21 s.
3. Besschetnova, M.V. Roses / M.V. Besschetnova. - Alma-Ata: Nauka, 1975. - 201 p.

4. Angizitova, N.V. Roses / N.V. Angizitova. - Moscow: Kladez-Buks, 2006. - 95 p.
5. Horn W.A.H. (1992) Micropropagation of rose (*Rosa* spp. L.). In Bajaj, Y.P.S. (ed.), *Biotechnology in Agriculture and Forestry* 20: 320-342 p.
6. Pozdnyakov, I.A. Features of micropropagation of wild rose and ornamental varieties of the genus *Rosa* L. / I. A. Pozdnyakov. - M., 2007. - 25 p.
7. Pati P.K, Rath S.P, Sharma M., Sood A., Ahuja P.S. In vitro propagation of rose – a review // *Biotechnology Advances*. – 2006. – №24. – P. 94– 114.
8. Tursin G.S. and employees. Growing rosehip seedlings by green cuttings. *Methodical recommendations* / G.S. Tursin, - Simferopol, 1990. - 23 p.
9. Medvedev I.A. Optimization of methods of propagation and protection of roses from pests in the conditions of Moscow and the Moscow region / I.A. Medvedev. - Moscow, 2006. - 215 p.

© *Соболева Е.В., 2021 Международный журнал прикладных наук и технологий "Integral" №4/2021.*

Для цитирования: Соболева Е.В. ОСОБЕННОСТИ УКОРЕНЕНИЯ И АДАПТАЦИИ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ *ROSA* L. В КУЛЬТУРЕ *IN VITRO*// Международный журнал прикладных наук и технологий "Integral" №4/2021.